

## 钛白粉的生产流程

免责声明：上海矿山破碎机网：<http://www.jawcrusher.biz>本着自由、分享的原则整理以下内容于互联网，若有侵权请联系我们删除！

上海矿山破碎机网提供沙石厂粉碎设备、石料生产线、矿石破碎线、制砂生产线、磨粉生产线、建筑垃圾回收等多项破碎筛分一条龙服务。

联系我们：您可以通过在线咨询与我们取得联系！周一至周日全天竭诚为您服务。



更多相关设备问题，生产线配置，设备报价，设备参数等问题

可以**免费咨询**在线客服帮您解答 | 24小时免费客服在线

一分钟解决您的疑惑

**点击咨询**



### 钛白粉的生产流程

大连市委高度重视抗旱救灾工作，号召基层党组织和广大党员干部以抗旱保收的实际行动践行党的群众路线，转变作风，取信于民。甘井子区成立了由区委涉农区直机关党组织街道党工委负责人组成的抗旱前线临时党委，组织成立支抗旱突击队42支抗旱保收互助组4支技术服务队，先后调动人员万人次，参加抗旱保收工作。为实施科学抗旱高效抗旱，金州新区乡镇村党组织带领多名专业技术人员深入田间地头，指导受灾群众开展生产自救。旅顺口区水师营村由于水位下降，多户居民饮用水告急，区直有关部门与街道领导现场办公，筹集资金多万元，启动了引水入村工程，解决了村民安全饮水问题。各县（市）区乡镇普遍成立了由主要领导带队的工作组，进村入屯蹲点包帮，积极投身到受灾最重受灾群众最集中抗旱困难最大的地方。但是氯化法“三废”少主要取决于钛白粉的生产流程的原料，大部分氯化法工厂使用的原料是TiO<sub>2</sub>含量%以上的天然金红石或TiO<sub>2</sub>含量%左右的人造金红石和钛渣，只有美国杜邦公司的氯化法工艺使用TiO<sub>2</sub>含量%~%的混合矿，当然这种工艺的“三废”排放量要比使用天然金红石和人造金红石或钛渣工艺的高，氯化法一般只能生产金红石型。

四氯化钛的制备与精制氯化法对原料的要求比硫酸法苛刻得多，钛白粉的生产流程要求使用TiO<sub>2</sub>含量在%以上的钛矿，目前常用的有天然金红石矿人造金红石和高钛渣。

氯化法对矿粉的细度和湿度要求比硫酸法严，因为在沸腾氯化时要使质量较重的钛矿和质量较轻的石油焦或焦炭都能顺利的流态化，矿粉细度的均匀是很重要的，此外湿度大水分含量高，在氯化过程中会产生氯化氢和氯化氧钛，前者会腐蚀设备，后者会堵塞管道阀门。

### 钛白粉的生产

二氧化钛的氯化反应是一个可逆的吸热反应，而且必须有钛白粉的生产流程还原剂的存在下才能进行，否则温度高达 也无法氯化，反应式如下： $TiO_2 + C + Cl_2 \rightarrow TiCl_4 + CO$  (CO)从上式可以看出反应的副产物不仅有CO，也可能有CO<sub>2</sub>，一般反应温度在 以上，以生成CO为主，反应温度在 以下，以生成CO<sub>2</sub>为主，因此测定炉气中的CO/CO<sub>2</sub>比值，可以掌握炉内的氯化状况。过去那种老式的固定床氯化法，现在已被沸腾化炉取代，固定床需要事先把金红石矿与石油焦按一定比例(钛渣：石油焦沥青=)混捏制团焦化，不利于连续化自动化操作。大型沸腾氯化炉直径~m，内衬耐火砖，干燥的金红石矿(或钛渣)在氯化炉内先用空气使其流态化，并加热至50 左右，然后加入干燥的焦炭或石油焦(金红石石油焦=78),待温度升至 时用气化氯代替空气进入沸腾炉内，接着金红石矿(或钛渣)与焦炭(或石油焦)按一定的比例在保持沸腾床一定高度的情况下陆续加入，让氯化反应按一定的速率进行(氯气的气速一般为~5m/s)。氯化反应一般维持在~ ，正常生产时使用回收氯，不足部分用新鲜氯补充，如果反应温度超过 ，有可能使矿粉与反应的杂质氯化物烧结而造成死床，在这种情况下可以通入干燥的氮气来降温。在二氧化钛氯化的同时，矿中的杂质也参与氯化反应生成FeCl<sub>3</sub>、SiCl<sub>4</sub>、AlCl<sub>3</sub>、VOCl<sub>3</sub>、MnCl<sub>2</sub>、NbCl<sub>5</sub>、SnCl<sub>4</sub>、MgCl<sub>2</sub>等，在反应气体出来冷却到00 左右后，大部他杂质的氯化物冷凝在炉灰上而沉降下来，气体经过滤进一步冷凝到-1 左右以尽可能的回收四氯化钛(通常用冷四氯化钛喷淋)，不凝性气体主要是CO、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>和微量的四氯化钛，经气体处理装置用碱液吸收后排放。

氯化时的另一个技术关键问题是如何添加AlCl<sub>3</sub>，AlCl<sub>3</sub>是金红石型二氧化钛的成核剂(又可以称为晶种)，也是促进剂，不加AlCl<sub>3</sub>反应生成TiO<sub>2</sub>粒子较粗(~ μm),加入一定量AlCl<sub>3</sub>(%~%)后所生成的TiO<sub>2</sub>粒子较细(~0.5 μm)加入的方法有一种是事先把AlCl<sub>3</sub>溶解在TiCl<sub>4</sub>内，随TiCl<sub>4</sub>一同蒸发气化；另一种方法是在高温下向熔融的金属铝箔或铝粉中通入氯气，所产生的AlCl<sub>3</sub>蒸气与TiCl<sub>4</sub>蒸气一同混合进入氧化器内。由于反应生成的TiO<sub>2</sub>是在几毫秒(~s)内产生的，所以为了避免TiO<sub>2</sub>晶体的高温下迅速增长和相互粘结而结疤，初生的TiO<sub>2</sub>晶体必须争剧降温，以极高的流速通过冷却套管用低温循环氯在数秒钟内从~ 冷却至 左右，这一过程也很难掌握然后二氧化钛等反应物经旋风分离器进一步冷却后进入高温袋滤器把二氧化钛收集下来，含氯量在%~%左右，可返回氯化工序使用。

## 钛白粉的生产流程

为了防止二氧化钛在冷却套管中沉积附着于管壁而降低传热效果，可在管内导入煅烧TiO<sub>2</sub>或石英砂来清洗，但是煅烧TiO<sub>2</sub>颗粒粗硬，混入产品中较难除去，美国专利USP566108中建议采用压力机或压力辊，把二氧化钛粉末压成致密的二氧化钛颗粒，用这种二氧化钛(用量%~%)来清洗，很容易重新破碎成普通颜料级二氧化钛的粒度，不影响后加工过程。由于四氯化钛在氧气中燃烧所放出的热量不足以使炉内的物料上升到氧化所需要的温度，因此需要提供辅助热源帮助升温，燃烧的一氧化碳甲苯(或二甲苯)及等离子火炬激光都可以使用，但等离子法能耗太高，所以一般使用一氧化碳或甲苯，燃烧甲苯时会有部分水分子生成，正好可以成为新生的TiO<sub>2</sub>晶核，取到一举两得的效果。辅助加热的方式有内加和外加热种：内加热因要在反应物的气流中引入燃烧气体，会使氯气浓度降低而增加氯气循环回收时的难度；外加热因为会造成炉壁过热而结疤的疫病更趋严重，下表为氧化时的能量转换数据。

四氯化钛氧化时的能量转换注： $K_p = PCI/PTiCl_4PO$ 氧化反应器是氯化法的关键设备，有立式和卧式两种，技术复杂难度高。一条kt的氯化法生产线，以每年个工作日，t/h二氧化钛计算，氧化反应器每小时要消耗t四氯化钛m氧气t三氯化铝和.t尾氯(浓度%以上)。为了防止氧化器的喷嘴和反应器内壁结疤，各厂商研究了许多办法，主要有喷砂(盐)法多孔反应器壁法机械刮刀法惰性气体保护法等，实际生产中似乎喷砂法较多，下图为一种四氯化钛氧化器的示意图。二氧化钛的表面处理氯化法金红石型二氧化钛也需要进行表面处理，虽然有气相干法表面处理的报道，但实际生产中尚未采纳，工业上仍以湿法表面处理为主，其处理方法处理剂和处理过程与硫酸法一样，所不同的是氯化法二氧化钛颜料的表面吸附有少量的余氯，必须除去后才能进行表面处理操作。脱氯可以用热空气或含有%硼酸的蒸汽处理，接着再用含有空气的蒸汽处理可达到脱氯的目的，也可以采用水洗的办法除氯。但是钛铁矿的组成很复杂，钛白粉的生产流程与矿石的成因类型共生结构有关，既使在同一矿床内的钛铁矿，也因风化蚀变的程度不同，使用效果也不同。二氧化钛品位过低，不仅要增加矿的消耗，而且钛白粉的生产流程还要多消耗硫酸，由于二氧化钛含量低，矿中的非钛杂质就高，使生产中的沉淀净化过程变得复杂困难，一般矿中的二氧化钛含量应不低于%。但是二氧化钛含量太高(%以上)，酸解的难度增大，通常二氧化钛含量高的钛铁矿(特别是次生矿)一般都含有少量的金红石，金红石不溶于硫酸，最后在沉淀时与废渣一道排掉，使酸解率降低。b二氧化钛的品位高低，主要涉及经济和消耗定额而钛铁矿中的FeO/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>的比值大小直接影响酸解的操作和安全。

CaO和MgO含量过高，在酸解时会形成体积庞大的硫酸钙和硫酸镁的沉淀，影响沉降效果和泥渣中钛液的回收率。硫含量过高会腐蚀设备，在酸解时会产生有毒的硫化氢气体，硫磷含量过高钛白粉的生产流程还会对电焊条和搪瓷用钛白粉带来不良的影响，因为硫会使电焊条焊出来的焊缝有热脆性，而磷相反会使焊缝产生冷脆性。 $FeO < \%CrO < 0.0\%MnO < \%NbO < 0.0\%VO < 0.0\%S < 0.0\%AO < \%SiO < \%PO < 0.0\%$ 金红石 < 0.0%。

## 钛白粉的生产流程

此外通过判断铁钛氧化物以外的杂质含量多少，也能鉴别钛铁矿的质量优劣，一般情况下，钛铁矿中的 $TiO_2+FeO+Fe_2O_3$  %时，酸解沉淀操作一般不会有大问题，当然钛白粉的生产流程还要考虑矿中的金红石含量的高低。不同矿点不同质量的钛铁矿在使用时要区别对待，不要千篇一律的采用同样的工艺操作，有时不同类型的矿钛白粉的生产流程还要根据指标情况搭配使用。

表世界钛白粉工厂的用矿类型注：精矿中 $TiO_2$ 含量  $> 5\%$   $P < 0.05\%$   $FeO < 0\%$ 的产品作为一级品。

该表中的上表为生产人造金红石钛铁合金高钛渣电焊条等用的钛铁矿规格；下表为生产钛白粉用的钛精矿规格。表国内常用钛铁矿的杂质成分/(mg/kg)以上数据仅供参考，因为同一矿区不同矿点，同一工厂不同批号之间的钛铁矿分析数据都有差异。攀枝花矿的 $TiO_2$ 含量较低一般为%左右，硫含量较高通常在%~0.0%之间，钙镁含量也较高，但是其他对白度有害的杂质含量较少。

云南矿的 $TiO_2$ 含量一般为%~%，海南矿的 $TiO_2$ 含量一般为%~%并含有一点金红石。酸解反应前，用机械搅拌或压缩空气先将矿粉和硫酸的混合物搅拌均匀，加入引发液利用硫酸的稀释热引发酸解反应，反应产物是钛二价和三价铁其钛白粉的生产流程金属的硫酸盐，是一种多孔性的固相物。然后让钛液静置沉降，除去氧化硅和未反应的钛矿一类的固体残渣，钛液在沉降之前，需加入絮凝剂使其中的胶体物质絮凝沉降，为了提高沉降后钛液的质量，用过滤的方式降去一部分未沉降的杂质。初步净化后的钛液根据工艺要求的铁钛比用冷冻或真空结晶，让大部分硫酸亚铁结晶析出而得以分离，分离亚铁后通过控制过滤除去钛液中的微量残渣。

原文地址：<http://jawcrusher.biz/scpz/WgAMBaiivQWb.html>